

#4

Attorney Docket 01047 LH

**IN THE UNITED STATES PATENT  
AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): H. YOSHIDA  
Serial No. : 09/772,662  
Filed : January 30, 2001  
For : IMAGING APPARATUS  
Art Unit :  
Examiner :

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)**

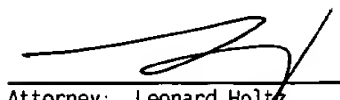
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

S I R :

Enclosed are:

**CERTIFICATE OF MAILING**

I hereby certify this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class mail in an envelope addressed to: Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231 on the date noted below.

  
Attorney: Leonard Holtz

Dated: May 21, 2001

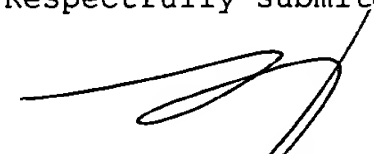
In the event that this Paper is late filed, and the necessary petition for extension of time is not filed concurrently herewith, please consider this as a Petition for the requisite extension of time, and to the extent not tendered by check attached hereto, authorization to charge the extension fee, or any other fee required in connection with this Paper, to Account No. 06-1378.

Certified copy(ies); priority is claimed under 35 USC

119:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filing Date:</u>
JAPAN	2000-028319	February 4, 2000

Respectfully submitted,

  
Leonard Holtz, Esq.  
Reg. No. 22,974

Frishauf, Holtz, Goodman, Langer & Chick, P.C.  
767 Third Avenue - 25th Floor  
New York, New York 10017-2023  
Tel. No. (212) 319-4900  
Fax No. (212) 319-5101  
LH:sp



日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

07/772,662

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

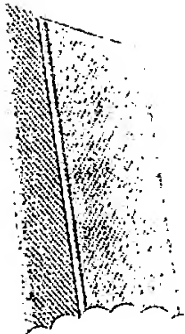
2000年 2月 4日

出願番号  
Application Number:

特願2000-028319

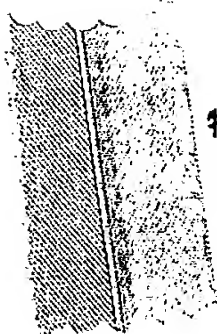
出願人  
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社



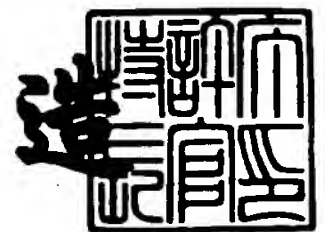
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月16日



特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3008975

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000000139

【提出日】 平成12年 2月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明の名称】 撮像装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 吉田 英明

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
 【発明の名称】 撮像装置  
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子の出力信号である撮像信号に重畳される暗出力レベルを検出する暗出力レベル検出手段と、該暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルに基づいて前記撮像信号を補正する暗出力補正手段とを有してなり、

前記暗出力補正手段は、前記暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルに応じて前記撮像信号の被写体成分に対するクリップレベルを設定するものであることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

撮像素子の出力信号である撮像信号に重畳される暗出力レベルを検出する暗出力レベル検出手段と、該暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルに基づいて前記撮像信号を補正する暗出力補正手段とを有してなり、

前記暗出力補正手段は、前記暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルに応じて前記撮像信号の被写体成分に対する実効的なゲインを設定するものであることを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

前記撮像素子に対する露光を遮断した状態で該撮像素子における電荷蓄積及び読み出し動作を実行するテスト撮像手段を有し、

前記暗出力レベル検出手段における暗出力レベルの検出は、前記テスト撮像手段によるテスト撮像によって得られた撮像素子出力レベルと、当該本撮像時の露出制御における電荷蓄積時間と、に基づいて本撮像時の暗出力レベルを算出することによって行われることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記設定される実効的なゲインの値は、「前記暗出力補正手段の出力飽和レベル値」を「前記撮像信号の飽和レベル値」と「前記暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルの最大値」との差で除した結果値であることを特徴とする請求項 3 記載の撮像装置。

## 【請求項 5】

前記暗出力補正手段におけるゲイン設定に応じて、前記撮像素子における露出を補正する露出補正手段を有したことを特徴とする請求項 2 ～ 4 の何れかに記載の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、暗出力補正機能を有した撮像装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

近年、主として静止画を撮像記録する電子スチルカメラは、特にデジタルカメラとして普及するに至り、動画記録用であったビデオカメラにおいても静止画撮影記録機能を有するようになってきた。そして、主として静止画撮影に際して使用される長時間露光は、撮像素子における電荷蓄積時間を長くすることによって露光時間を長くし、これによって低照度下でもストロボなどの補助照明を使用することなく撮影できるようにする技術として知られている。

## 【 0 0 0 3 】

一方、撮像素子においては、いわゆる暗電流の存在などによる暗出力が存在し、これが画像信号に重畳されるため、画質劣化を来す問題がある。暗出力による画質劣化を補う方法として、その画素の出力情報を用いて暗出力レベル分を当該画素信号出力レベルから差し引いて信号成分だけを取り出すことは、例えば特開昭 6 0 - 5 3 3 8 3 号公報にも記載されており公知である。本明細書においては、このような劣化画素の信号出力から暗出力分を除去する処理を暗出力補正と称する。この補正は、解像度劣化等を生じず本来の画素情報が得られる点で原理的に優れたものである。

## 【 0 0 0 4 】

しかし、従来の技術を用いて単純に暗出力補正を行うと、現実のカメラに使用される撮像素子の出力レンジは限られているため、暗出力レベルが大きい場合は補正によって却って偽信号を生じ、画質劣化を来す不具合があった。具体例を挙

げれば、着目する画素に高いレベル（撮像素子の飽和レベルの50%とする）の暗出力が発生していたとすれば、暗出力補正による暗出力成分の減算によって暗出力は除去されるものの、この画素に関して得られる出力信号は最大でも本来の被写体輝度レベルの50%である。即ち、この画素の飽和レベルが低下するため、実際に撮影する被写体が明るい場合は、いわゆる黒キズとなってしまうことになる。

## 【0005】

この事情を示したのが図2である。図2において、横軸は撮像素子出力のAD値、即ち暗出力補正回路の入力値、縦軸は暗出力補正回路の出力値である。入力値については撮像素子自身の飽和レベルか又はAD変換の最大レベルのいずれかで飽和してしまうが、このいずれによるかは本質でないのでここでは撮像素子出力信号の飽和はAD変換の最大レベルによる場合を想定して、記号 $S_{at}$ で表わしている。なお、縦軸の $S_{at}$ は数値的には同じであるが出力デジタル値の最大値であって、概念的には暗出力補正手段の出力飽和レベル（出力可能最大値）に対応するものである。なお、各図において、添字 $(i, j)$ は省略してある。

## 【0006】

図2において、特性（a）は参照のため無補正の場合を示したものであり、入力信号には暗出力 $S_d$ が重畳されるため、被写体輝度が0でも信号レベル $S_d(i, j)$ が得られる。特性（b）は暗出力 $S_d(i, j)$ を減じる従来の暗出力補正回路の例であり、その出力信号特性は確かに暗出力が除去された被写体輝度を反映したものであるが、飽和レベル $S_{at}$ を超える信号はあり得ないから最大レベルは $S_{at} - S_d(i, j)$ しか得られない。これは、補正する暗出力レベル $S_d(i, j)$ が小さい場合にはあまり問題にならないが、 $S_d(i, j)$ が大きい場合に顕著な問題となるものである。

## 【0007】

ここで解説を加えると、暗出力補正には上記のような問題があるため、従来暗出力による画質劣化への対処は主として画素欠陥補償技術によって処理されていた。画素欠陥補償技術は、暗出力レベルが所定レベルより大きい劣化画素については「欠陥画素」と認定し、この画素の情報を無効として近隣の画素情報で代替

するものであって、「欠陥画素」が孤立的に少数生じているだけの場合には極めて有効なものである。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この種の画素欠陥補償技術では、当該劣化画素が有する画素情報を無効として破棄するものであるから、原理的に局所的な解像度劣化は避け得ず、特に高温下や長時間露光等により画面全体に亘って多数の画素の暗出力レベルが増大してきた場合には、実質的な有効画素数が極端に低下し大きな画質劣化を生じてしまうものであった。さらに、例えば欠陥画素の近隣の画素もまた欠陥画素となるなど、事実上適用不能となるものであった。

#### 【 0 0 0 9 】

本発明は、上記事情を考慮して成されたもので、その目的とするところは、従来の暗出力補正技術に対して改良を施し、暗出力補正を行う際に撮像素子やシステムの飽和に起因して生じる上記問題点を解決し、特に高温下や長時間露光時等、画面全体に亘って多数の画素の暗出力レベルが増大してくるような場合にも適用可能で、良好な画像の得られる撮像装置を提供することにある。

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【課題を解決するための手段】

##### （構成）

上記課題を解決するために本発明は次のような構成を採用している。

#### 【 0 0 1 1 】

即ち本発明は、撮像素子の出力信号である撮像信号に重畳される暗出力レベルを検出する暗出力レベル検出手段と、該暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルに基づいて前記撮像信号を補正する暗出力補正手段とを有してなる撮像装置であって、前記暗出力補正手段は、前記暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルに応じて前記撮像信号の被写体成分に対するクリップレベルを設定するものであることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 2 】

また本発明は、撮像素子の出力信号である撮像信号に重畳される暗出力レベル



を検出する暗出力レベル検出手段と、該暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルに基づいて前記撮像信号を補正する暗出力補正手段とを有してなる撮像装置であって、前記暗出力補正手段は、暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルに応じて撮像信号の被写体成分に対する実効的なゲインを設定するものであることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

ここで、本発明の望ましい実施態様としては次のものが挙げられる。

【 0 0 1 4 】

(1) 各々の画素において入力信号  $Sig(i, j)$  から暗出力  $Sd(i, j)$  を減じた中間データ ( $Sig(i, j) - Sd(i, j)$ ) に対し、最大入力レベル  $Sat$  から 1 画面の最大暗出力レベル  $S_m$  を減じた値 ( $Sat - S_m$ ) をクリップレベルとして設定すること。

【 0 0 1 5 】

(2) 撮像素子に対する露光を遮断した状態で撮像素子における電荷蓄積及び読み出し動作を実行するテスト撮像手段を有し、暗出力レベル検出手段における暗出力レベルの検出は、テスト撮像手段によるテスト撮像によって得られた撮像素子出力レベルと、当該本撮像時の露出制御における電荷蓄積時間と、に基づいて本撮像時の暗出力レベルを算出することによって行われること。

【 0 0 1 6 】

(3) 設定される実効的なゲインの値は、「暗出力補正手段の出力飽和レベル値」を「撮像信号の飽和レベル値」と「暗出力レベル検出手段の検出した暗出力レベルの最大値」との差で除した結果値であること。

【 0 0 1 7 】

(4) 暗出力補正手段におけるゲイン設定に応じて、撮像素子における露出を補正する露出補正手段を有したこと。

【 0 0 1 8 】

(5) 暗出力補正手段として、クリップレベルの設定及び実効的なゲインの設定の両方を行うこと。

【 0 0 1 9 】

## (作用)

本発明によれば、暗出力レベルに応じて映像信号の被写体信号成分に対するクリップレベルを設定しているので、暗出力補正を行いつつ画面に黒キズなどの偽信号が生じるのを防止できる。これに加え、暗出力レベルに応じて映像信号の被写体信号成分に対する実効的なゲインを設定することにより、暗出力補正によって画面が暗くなる不具合を防止できる。

## 【 0 0 2 0 】

また、テスト撮像によって得られた撮像素子出力レベルと、本撮像時の露出制御における電荷蓄積時間とに基づいて本撮像時の暗出力レベルを算出することにより、テスト撮像の露出時間に関して制約が少なく、例えばリリースタイムラグを小さくできるなど使い勝手の向上をはかることが可能となる。

## 【 0 0 2 1 】

また、撮像信号の被写体成分に対する実効的なゲインを、「暗出力補正手段の出力飽和レベル値」を「上記撮像信号の飽和レベル値」と「上記暗出力検出手段の検出した暗出力レベルの最大値」との差で除した値に設定することにより、「飽和に起因する擬似信号の発生を生じない」ようにしつつ、その際の実効的な入出力レンジを等しく合わせることが可能となる。

## 【 0 0 2 2 】

また、上記実効的なゲインに応じて露出を補正することにより、暗出力を生じない通常の被写体を撮像した場合と同等の撮像特性の高画質な画像が得られるという優れた効果を有する。

## 【 0 0 2 3 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の詳細を図示の実施形態によって説明する。

## 【 0 0 2 4 】

## (実施形態)

図 1 は、本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの基本構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 2 5 】

図中 1 0 1 は各種レンズからなるレンズ系、1 0 2 はレンズ系 1 0 1 を駆動するためのレンズ駆動機構、1 0 3 はレンズ系 1 0 1 の絞りを制御するための露出制御機構、1 0 4 はカラー撮像のための複数のフィルタを備えたフィルタ系、1 0 5 は順次走査型 CCD 撮像素子、1 0 6 は撮像素子 1 0 5 を駆動するための CCD ドライバ、1 0 7 はゲインコントロールアンプ、A/D 変換器等を含むプリプロセス回路、1 0 8 は色信号生成処理、マトリックス変換処理、その他各種のデジタル処理を行うためのデジタルプロセス回路、1 0 9 はガードインターフェース、1 1 0 は CF やスマートメディア等のメモリカード、1 1 1 は LCD 画像表示系を示している。

#### 【 0 0 2 6 】

また、図中の 1 1 2 は各部を統括的に制御するためのシステムコントローラ (CPU)、1 1 3 は各種 SW からなる操作スイッチ系、1 1 4 は操作状態及びモード状態等を表示するための操作表示系、1 1 5 はレンズ駆動機構 1 0 2 を制御するためのレンズドライバ、1 1 6 は発光手段としてのストロボ、1 1 7 はストロボ 1 1 6 を制御するための露出制御ドライバ、1 1 8 は各種設定情報等を記憶するための不揮発性メモリ (EEPROM) を示している。

#### 【 0 0 2 7 】

本実施形態のデジタルスチルカメラにおいては、システムコントローラ 1 1 2 が全ての制御を統括的に行っており、特に露出制御機構 1 0 3 に含まれるシャッタ装置と、CCD ドライバ 1 0 6 による CCD 撮像素子 1 0 5 の駆動を制御して露光 (電荷蓄積) 及び信号の読み出しを行い、それをプリプロセス回路 1 0 7 を介してデジタルプロセス回路 1 0 8 に取込んで、各種信号処理を施した後にカードインターフェース 1 0 9 を介してメモリカード 1 1 0 に記録するようになっている。

#### 【 0 0 2 8 】

上記各種信号処理には、後述する本発明の要部であるところの暗出力補正処理が含まれている。但し、本カメラにおいて信号レベルのデジタル処理は 8 ビット (0 ~ 2 5 5) で行われるものとする。また、後に特記する部分を除いては常温を仮定して説明する。

## 【 0 0 2 9 】

次に、本実施形態のデジタルカメラを用いた暗出力補正について説明する。

## 【 0 0 3 0 】

まず、実際の撮影に先立って、暗出力レベルの検出を行う。具体的には、撮影トリガー指令を受けた時点で、まず露出制御機構 1 0 3 に含まれるシャッタ装置で撮像素子 1 0 5 の受光面を遮光した状態でテスト撮像を行う。即ち、暗黒下で CCD ドライバ 1 0 6 により本撮像時の予定露出時間  $T_{total}$  の電荷蓄積動作を行ってテスト撮像信号（暗出力信号）を読み出し、デジタルプロセス回路 1 0 8 に格納する。

## 【 0 0 3 1 】

本実施形態の場合は、テスト撮像時の露出時間と本撮像時のそれとが同じになるようにしているから、このとき得られたテスト撮像信号から本撮像時の暗出力レベルを算出する際の係数（乗数）は 1 である。即ち、テスト撮像信号レベルをそのまま暗出力レベル（暗出力除去基準信号）として用いることができる。

## 【 0 0 3 2 】

次に、暗出力補正について説明すると、処理の内容は概念的にいくつかに分けて説明できる。第 1 の処理は従来公知のものと同様であって、即ち有効画素部分から読み出された画素信号の各データからこの暗出力除去基準信号を減じたものを補正後の出力とする。言うまでもなく、減算は同じアドレスを持つデータ間で行われる。

## 【 0 0 3 3 】

この処理概念を式で書けば、暗出力補正手段における入力画像信号（即ち有効画像領域に対応する撮像素子出力のデジタル値）を  $Sig(i, j)$ 、暗出力成分を減じた段階の第 1 の中間データ（概念上のものであり、処理上の実在は問わない）を  $Sdif(i, j)$  とすると、

$$Sdif(i, j) = Sig(i, j) - Sd(i, j)$$

となり、この段階では撮像信号の被写体成分が抜き出されてはいるものの、上記従来例の図 2（b）に相当する特性であり、暗出力の大きな画素は黒キズになってしまう。

## 【0034】

本実施形態の暗出力補正はこれを避けるために次いで、以下に示すクリップ処理を行う。第2の中間データ（概念上のものであり、処理上の実在は問わない）を  $S_{clp}(i,j)$  と書けば、

$$S_{clp}(i,j) = S_{dif}(i,j) \quad (S_{dif}(i,j) \leq Sat - S_m \text{ の場合})$$

$$S_{clp}(i,j) = Sat - S_m \quad (S_{dif}(i,j) > Sat - S_m \text{ の場合})$$

となる。但し、 $Sat$ はこの補正手段への最大入力レベル（撮像信号の飽和レベル）、 $S_m$ は $S_d(i,j)$ の1画面最大値（ $S_m = \text{Max}[i,j] \{S_d(i,j)\}$ ）である。即ち、第1の中間データが（ $Sat - S_m$ ）に達するまでは $S_{dif}(i,j)$ がそのまま出力され、第1の中間データが（ $Sat - S_m$ ）を越える場合は一定の出力（クリップレベル）となる。このクリップ処理によって、全画素の最大レベル（飽和レベル）は同じ値に切り揃えられるから、上記黒キズを生じることは無くなる。

## 【0035】

この様子を、図3（a）に示す。図3の各軸や記号等の定義は、図2と同じである。

## 【0036】

但し、これだけでは画面全体が暗くなってしまうから、最終的にはさらに定数乗じる補正（これをゲイン補正と称する）を伴うものである。補正後の出力を  $S_{out}(i,j)$  と書けば、

$$S_{out}(i,j) = S_{clp}(i,j) \times Sat / (Sat - S_m)$$

となる。但し、分子分母の各  $Sat$ はこの例の場合数値的には等しいが、概念的には分子のそれはこの補正手段の最大出力レベル（出力信号の飽和レベル）に、分母のそれは最大入力レベル（撮像信号の飽和レベル）に対応するものである。

## 【0037】

即ち、上記クリップレベルに対応する出力がちょうど  $Sat$ （出力信号の飽和レベル）に等しくなるように被写体成分に対する実効的なゲインを調節するものである。なお、このように対応付ける場合には、上記クリップ処理を特別に行わなくてもゲインアップ処理を行うだけで、実質的に上記クリップ処理も行われてしまうことになる。

## 【 0 0 3 8 】

このときの総合的な暗出力補正処理の特性を図にしたのが、図 3 (b) である。この図より判るように、入力信号から被写体成分だけを抜き出した後、この被写体成分に対する実効的なゲインアップを行ったのと等価な特性となっている。

## 【 0 0 3 9 】

さてこのような暗出力補正を行った場合、ゲイン補正によって画面は明るくなるが、これだけでは被写体輝度域に着目した場合に再現域は改善されていない。即ち、暗出力によって狭くなった撮像レンジは狭いまま改善されていない。この原因は、ゲインを上げたにも係らず露出はゲインを上げる以前の撮像系に対して適正となるようになされたものであるから、露出オーバー状態を来しているためである。本実施形態のカメラは、この露出オーバー状態を生じないように適正露光を得るべく、露出を補正する手段をさらに有している。

## 【 0 0 4 0 】

具体的にはシステムコントローラ 1 2 は、一旦上記説明に従った暗出力低減撮像のためのテスト撮像を行い、その後露出を変更して本露光を行うものである。即ち、テスト撮像の結果上記ゲイン項が求まる。ここで必要な露光量は当初値の  $(Sat - S_m) / Sat$  倍ということになるから、例えばこれに見合うだけ絞りを当初値より絞り込めばよい。F 値で表現すれば、 $F' = F \times \sqrt{\{ Sat / (Sat - S_m) \}}$  とすればよい。

## 【 0 0 4 1 】

また、これを露光時間の短縮で対応しても良く、この場合は短縮に伴って暗出力レベルも比例的に低下するからその分を考慮すれば上記クリップレベルを若干上げることも可能になる。

## 【 0 0 4 2 】

なお、この暗出力補正処理後において記録に至るまでの後段の回路における映像信号処理は、その必要に応じて適宜使用されるそれ自体は公知の、例えば色バランス処理、マトリクス演算による輝度－色差信号への変換或いはその逆変換処理、帯域制限等による偽色除去或いは低減処理、 $\gamma$  変換に代表される各種非線型処理、各種情報圧縮処理、等々である。

## 【 0 0 4 3 】

このように構成した本実施形態のカメラによれば、高温下や長時間露光時等、画面全体に亘って多数の画素の暗出力レベルが増大してくるような場合にも、暗出力の影響が除去されてかつ撮像レンジが充分確保された高画質な撮像を行うことができる。

## 【 0 0 4 4 】

## (変形例)

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。実施形態においては、説明を明瞭にするために電荷蓄積時間と露光時間とを同一視しているが、厳密にはメカニカルシャッタを用いて露光開始前から電荷蓄積を開始する場合や、或いは露光完了してから所定時間後に電荷を転送路に移送したり、蓄積電荷を転送路に移送した後所定時間後に転送開始するいわゆる遅延読み出しの手法を用いる場合など、この両者は必ずしも一致しないことがある。しかし、この両者の差はいずれもシステムコントローラが管理認識しているものであるから、必要に応じてこの差を具体的に考慮して実施形態を適用すればよいものである。

## 【 0 0 4 5 】

また、上記実施形態で用いているADコンバータの量子化レベルに関して補足すれば、現実には、ADコンバータハードウェアの有する誤差特性の存在や、仮にそれがなくても原理的に最小量子化レベル付近においては量子化誤差は相対的には100%にも相当することを考慮すれば、上記実施形態に関して実際の量子化に用いるADコンバータは、事情が許す場合には、画像処理系の量子化ビット数（実施例では8ビット）よりも多い例えば10ビット或いは12ビット程度（それ以上でもよい）のものを使用することがより好適であることは勿論である。

## 【 0 0 4 6 】

さらに、上記以外にも様々な変形例が考えられる。まず、テスト撮像時の露光時間設定については上記では本露光の露出時間 $T_{total}$ をそのまま用いたが、例えば $T_{total}/2$ とか $T_{total}/10$ とかに設定してテスト露光時間を短縮することもできる。この変形例の場合は、暗電荷は蓄積時間にほぼ比例することを利用

して暗出力レベルを算出することになる。即ち、テスト撮像時の露光時間を  $T_{total}$  /  $N$  に設定した場合は得られたテスト撮像信号から本撮像時の暗出力レベルを算出する際の係数（乗数）は  $N$  となり、 $s = [\text{テスト撮像信号レベル}] \times N$  として求めた暗出力レベルを用いて以後の欠陥検出や暗電流補正を行う。

#### 【 0 0 4 7 】

無論同様の演算を行うことで、少なくとも  $T_{total}$  が一定値以下の範囲まではテスト撮像露光時間に固定値を採用することも可能である。また、ダイレクト測光（実露光時の露光量の積分値で露光終了を自動制御するもの）の場合には予定している露出時間を採用することも好適である。

#### 【 0 0 4 8 】

また、テスト撮像のタイミングについては本撮影直前が好適ではあるが、これに限定されるものではない。例えば電源投入時、再生モードと切換え可能なカメラにおける撮影モードへの切換え時、2 段レリーズスイッチカメラ（2 段目が撮影トリガー）における 1 段目操作時、別途設けたテスト撮像スイッチの操作時など、目的に応じて任意の時点で行うように構成し得る。さらに、これを特に本撮像の露光実行後に行うようにしてもよい。即ち、撮像信号はデジタルプロセス 1 0 8 にデジタル的に記憶されているから、記録のための信号処理を実行するのを一旦止めておけば、露光後にテスト撮像を行うことが可能である。

#### 【 0 0 4 9 】

この変形例の場合は、テスト撮像によるレリーズラグの増加がない、予め露光時間を決めておく必要が全くないから、いわゆるバルブシャッター撮影やタイムシャッター撮影（いずれも撮影者が任意の時刻に露光終了を手動制御するもの）、或いはダイレクト測光などの任意の露光制御にもより簡単に適用可能であるという大きな特徴的な効果を有している。

#### 【 0 0 5 0 】

また、上記暗出力補正に伴う被写体成分に対する可変ゲインの設定は事情に合わせて上記実施形態とは異なる任意の値にしてもよい。上記実施形態の設定は既に述べたとおりクリップレベルに対応する出力がちょうど  $S_{at}$ （出力信号の飽和レベル）に等しくなるようにしたものであるから、実効的な入出力レンジを等し



く合わせたという意味で一つの最良設定例と言えるが、これによればゲイン値は任意の値を取るから演算がやや複雑になり、それに対応して露出制御も複雑化するといった問題も生じ得る。従って演算や制御の単純化を優先的に意図すれば、上記ゲイン項の値を限って例えば2のn乗倍（nは自然数）から選択するといったものも好適な実施形態の一つとなる。

#### 【0051】

要するに本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

#### 【0052】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、暗出力レベルに応じて映像信号の被写体信号成分に対するクリップレベルを設定し、さらに必要に応じて実効的なゲインを設定することにより、暗出力補正を行いつつ黒キズなどの偽信号を生じることがないという優れた効果を有する。

#### 【0053】

従って、暗出力補正を行う際に撮像素子やシステムの飽和に起因して生じる問題点を解決し、特に高温下や長時間露光時等、画面全体に亘って多数の画素の暗出力レベルが増大してくるような場合にも適用可能で、良好な画像の得られる撮像装置を実現することが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの全体構成を示すブロック図。

#### 【図2】

無補正時の特性と、従来の暗出力補正回路における入出力特性を示す図。

#### 【図3】

実施形態における暗出力補正回路の入出力特性の例を示す図。

##### 【符号の説明】

101…レンズ系

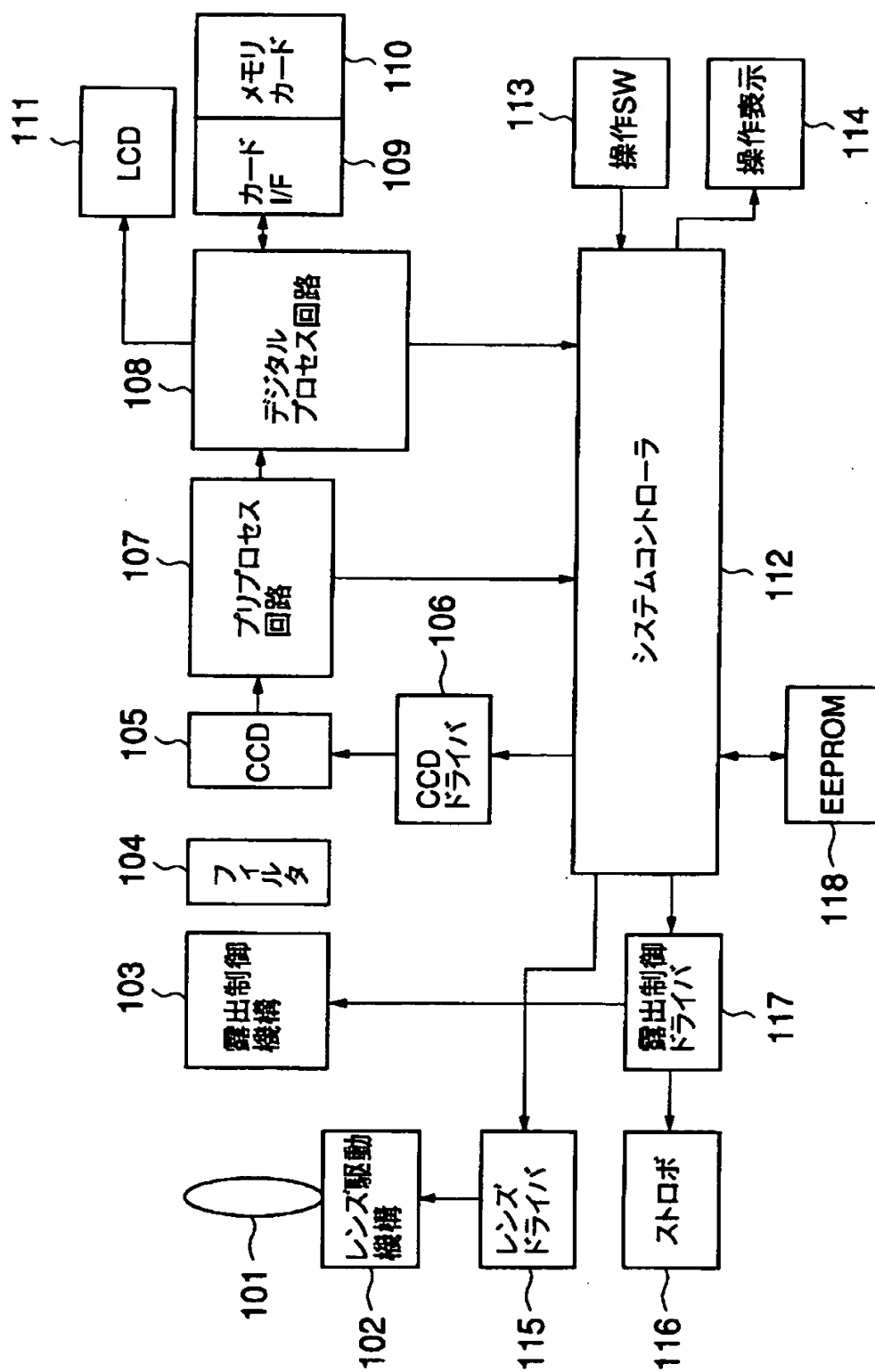
102…レンズ駆動機構

- 1 0 3 …露出制御機構
- 1 0 4 …メカシャッタ
- 1 0 5 …CCDカラー撮像素子
- 1 0 6 …CCDドライバ
- 1 0 7 …プリプロセス回路
- 1 0 8 …デジタルプロセス回路
- 1 0 9 …カードインターフェース
- 1 1 0 …メモリカード
- 1 1 1 …LCD画像表示系
- 1 1 2 …システムコントローラ (CPU)
- 1 1 3 …操作スイッチ系
- 1 1 4 …操作表示系
- 1 1 5 …レンズドライバ
- 1 1 6 …ストロボ
- 1 1 7 …露出制御ドライバ
- 1 1 8 …不揮発性メモリ (EEPROM)

【書類名】

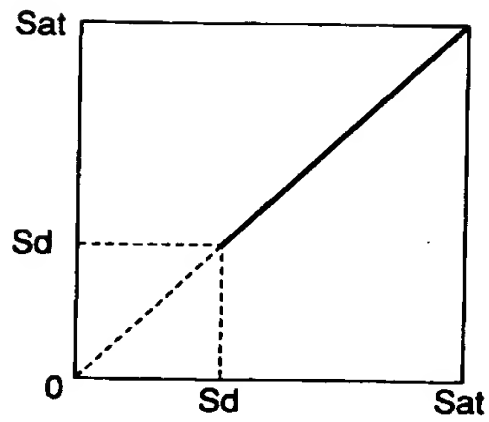
図面

【図 1】

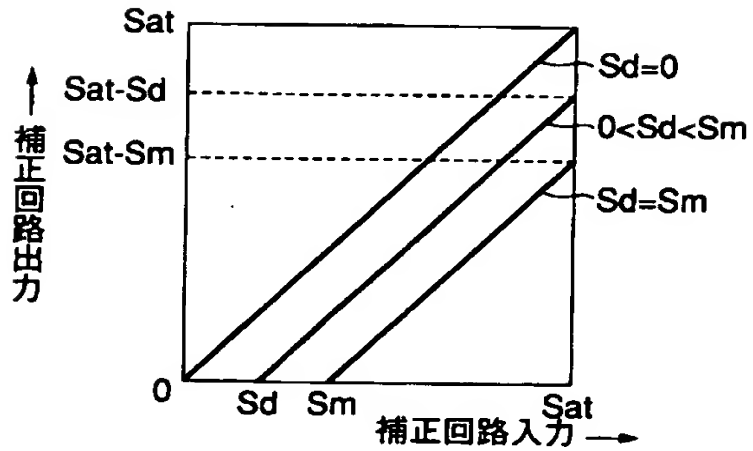


【图 2】

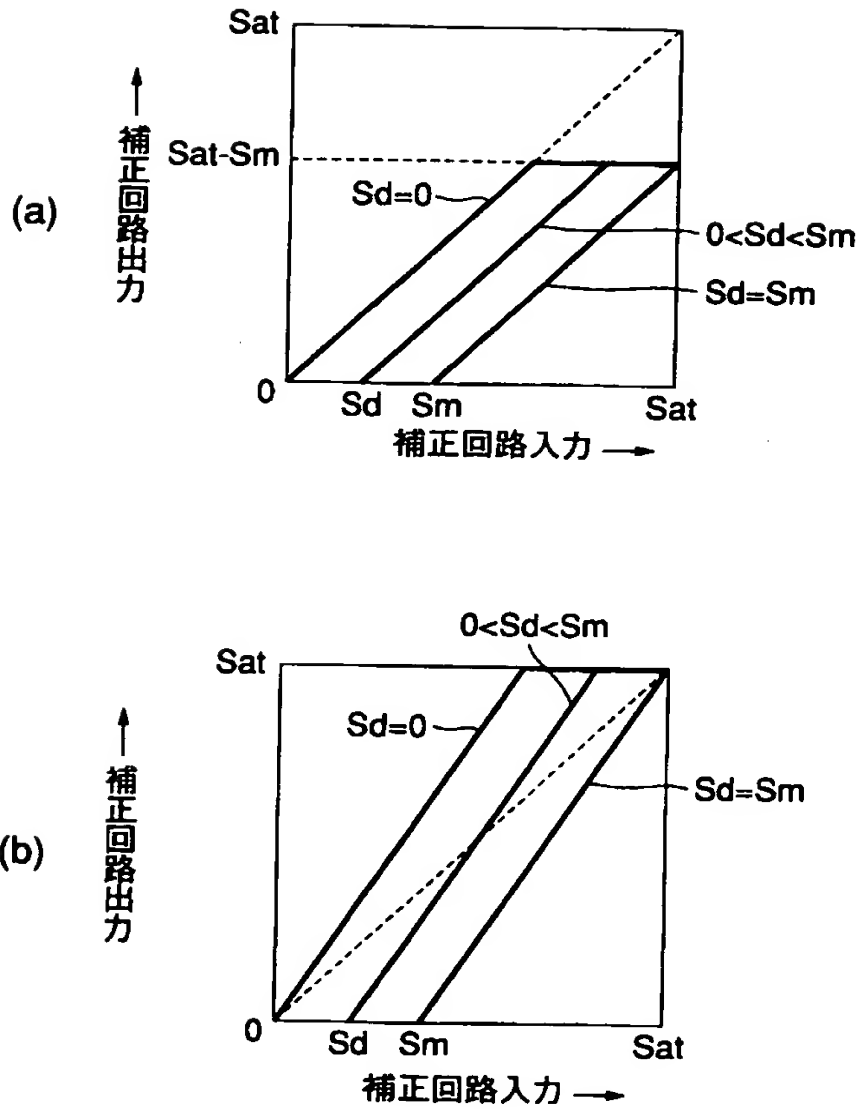
(a)



(b)



【図 3】



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】    暗出力補正に伴う黒キズ発生を防止すると共に、暗出力補正によって画面が暗くなるのを防止でき、良好な画像を得る。

【解決手段】    撮像素子 1 0 5 の出力信号である撮像信号に重畳される暗出力レベルを検出し、検出した暗出力レベルに基づいて撮像信号を補正する撮像装置において、デジタルプロセス回路 1 0 8 により暗出力補正を行う場合に、検出した暗出力レベルに応じて被写体信号成分に対するクリップレベルとゲインを設定することにより、暗出力補正に伴う偽信号発生を防止し、実質的な有効撮像レンジの低下を防止する。

【選択図】        図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏 名 オリンパス光学工業株式会社